

WISSENSCHAFTLICHE KURZMITTEILUNGEN

Wiederfangerfolg bei Kleinsäugetern mit einer neuen
 Markierungsmethode

Von A. HUGO

Eingang des Ms. 14. 5. 1990
 Annahme des Ms. 19. 6. 1990

In einer Untersuchung zur Habitatnutzung von Kleinsäugetern im Nationalpark Berchtesgaden (HUGO 1986) wurden Mäuse der Familien Muridae und Arvicolidae mit Acrylfarben individuell markiert. Mit dieser Acrylfarbmethode wurde eine preiswerte und praktikable Alternative zur gebräuchlichen Markierung durch Zehenamputation (toe-clipping) (z. B. SYKORA 1978) entwickelt und getestet. Acrylfarben hatten sich bereits bei der Markierung von Fischen als geeignet erwiesen (LOTRICH und MEREDITH 1974; TRESCHER und GRO-NELL 1978; BRUNKEN 1987), fanden jedoch bei Säugetieren bisher keine Anwendung.

Bei der Markierung werden den Kleinsäugetern wasserlösliche Acrylfarben mittels Spritze und Kanüle unter die Schwanzschuppen gespritzt (Einmal-Kanüle 0.50 × 16 mm). Die Kanüle wird hierbei von caudal über eine Länge von etwa ein bis zwei Millimetern parallel zur Oberfläche eingestochen. Beim Herausziehen der Kanüle gibt man unter leichtem Druck die Farbe ab, wodurch ein länglicher Farbfleck unter der Haut zurückbleibt. Die Kanüle wird möglichst dicht unter der Oberfläche geführt, damit der Farbfleck gut sichtbar durchscheint und keine Gefäße verletzt werden. Um die Tiere ohne Betäubung und ohne fremde Hilfe kennzeichnen zu können, werden sie mit dem Kopf voran in einer Plexiglasröhre (Innendurchmesser ca. 20 mm, einseitig luftdurchlässig verschlossen) fixiert.

Die Markierungsmethode wurde in 3 Testphasen erprobt: Laborversuch (HUGO 1986), erster Freilandtest 1985 und zweiter Freilandtest von 1986 bis 1988.

Im ersten Freilandtest von Mai bis Oktober 1985 konnten 87 Gelbhalsmäuse *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834), 241 Rötelmäuse *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780), und 5 Kurzohrmäuse *Microtus subterraneus* (de Selys-Longchamps, 1836) markiert werden. Neben den Acrylfarben wurden auch zwei Tätowierfarben eingesetzt (Tab. 1).

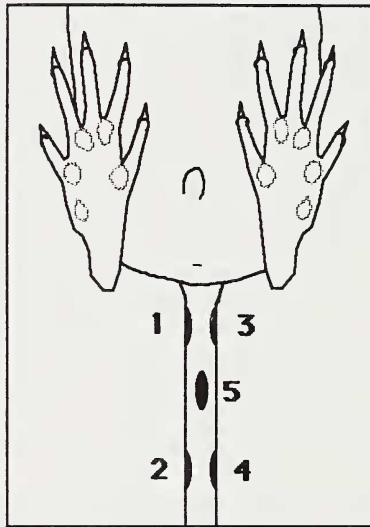
Table 1. Markierungsfarben und ihre Eignung

Hersteller	Bezeichnung	Kürzel im Text	Eignung
Schmincke	PRIMAcryl 553 „Kadmiumgrün“	Grün	**
Schmincke	PRIMAcryl 446 „Cölinblau“	Blau	**
Schmincke	PRIMAcryl 664 „Englischrot“	Rot	**
Schmincke	PRIMAcryl 771 „Schwarz“	Schwarz	*
Schmincke	PRIMAcryl 111 „Titanweiß“	Weiß	*
Schmincke	PRIMAcryl 447 „Königsblau“	Hellblau	–
Schmincke	PRIMAcryl 333 „Zinnoberrot“	Hellrot	–
Schmincke	PRIMAcryl 221 „Neapelgelb“	Gelb	–
Hauptner	Spezial-Tätowierfarbe (grün)	T-Grün	*
Hauptner	Spezial-Tätowierfarbe (violett)	T-Violett	–

** : geeignet; * : bedingt geeignet; – : ungeeignet.

Die drei Acrylfarben Grün, Blau und Rot erwiesen sich als dauerhafte und haltbare Markierung, wenn sie unverdünnt gespritzt wurden. Die Farben Hellblau, Hellrot, Gelb, Weiß und T-Violett mußten schon nach kurzer Zeit aufgrund schlechter Sichtbarkeit oder schnellen Verblässens als ungeeignet ausgesondert werden. Schwarz und T-Grün waren zwar über kurze Zeit beständig; schwarze Farbmarken ließen sich jedoch kaum von blauen unterscheiden, und T-Grün verstopfte sehr schnell die Kanülen.

Für die Anbringung der Marken wurden 5 Schwanzbereiche unterschieden (Abb.). Die Anzahl der Markierungskombinationen bei fünf Markierungspunkten und dem Einsatz von drei verschiedenen Farben beträgt 1023; unter der Voraussetzung, daß die Anzahl der Farbmarken von eins bis fünf variieren kann, wahlweise eine, zwei oder drei Farben pro Markierung eingesetzt werden und alle Farben beliebig kombiniert werden können. Der Freilandtest zeigte, daß einzelne Markierungsmarken nach einiger Zeit verschwunden waren. Aus diesem Grunde wurden bei den Untersuchungen vom Frühjahr 1986 bis zum Herbst 1988 nur noch Drei- oder Fünfpunktmarkierungen gesetzt, wodurch verschwundene Farbmarken durch Abzählen feststellbar wurden. Die Zahl der Markierungen pro Art und Geschlecht reduzierte sich dadurch von 1023 auf immer noch ausreichende 513 Kombinationen. Eine zusätzliche Möglichkeit, Verblässungen von Farbflecken festzustellen, bot sich dadurch, daß ehemalige Markierungsmarken in der Regel eine helle Narbe oder einen haarlosen Fleck hinterließen.



Ventralansicht der 5 Markierungsbereiche am Schwanz einer Maus

Im zweiten Freilandtest über drei Jahre von 1986 bis 1988 wurden die Farben Grün, Blau und Rot als Dreipunkt- oder Fünfpunktmarkierung in beliebiger Kombination an insgesamt 627 Individuen erprobt: 205 *Apodemus flavicollis* (Tab. 2), 389 *Clethrionomys glareolus* (Tab. 2), 27 *Microtus subterraneus*, 6 *Microtus agrestis* (Linnaeus, 1761).

Apodemus flavicollis (n = 205): Insgesamt wurden 195 grüne, 216 blaue und 196 rote Marken vergeben. 172 Individuen (83,9% der markierten Tiere) wurden mindestens einmal wiedergefangen. Dies entspricht 145 wiedergefangenen grünen, 165 blauen und 154 roten Markierungsmarken. Bei 5 Individuen (2,9% aller wiedergefangenen Individuen) wurde das Verschwinden je einer Marke registriert (1,1% verschwundene Farbmarken von insgesamt 464 wiederentdeckten Marken). 2 Farbmarken verblaßten innerhalb der ersten

Tabelle 2. Markierte und wiedergefangene Tiere und Anzahl der vorhandenen und verschwundenen Farbmarken

	<i>Apodemus flavicollis</i>					<i>Clethrionomys glareolus</i>				
	Indiv. (Fänge)	Anzahl der Farbmarken				Indiv. (Fänge)	Anzahl der Farbmarken			
		Σ	grün	blau	rot		Σ	grün	blau	rot
Erstfänge	205 (205)	607	195	216	196	389 (389)	1146	380	414	352
Wiederfänge gesamt	172 (778)	464	145	165	154	278 (1227)	833	262	302	269
Verschwundene Marken										
1 Marke	5	5	2	2	1	11	11	5	4	2
2 Marken	—	—	—	—	—	2	4	3	1	—
gesamt	5 2,9%	5 1,1%	2	2	1	13 4,7%	15 1,8%	8	5	2
Wiederfänge im Folgejahr										
Nach über 180 Tagen	19 (174)	61	20	15	26	14 (181)	40	17	10	13
Nach über 360 Tagen	3 (24)	11	3	4	4	7 (39)	22	9	7	6
Wiederfänge im 2. Jahr										
Nach über 600 Tagen	1 (9)	5	1	—	4	— (—)	—	—	—	—

Woche, eine nach ca. 2 Wochen und eine nach etwa einem Jahr. Das Verschwinden einer Farbmarke ließ sich nicht genau datieren (zwischen einem Tag und 7 Monaten nach dem Markieren). In allen 5 Fällen konnten die Tiere trotz fehlender Marke eindeutig identifiziert werden. Das Verblassen von 2 oder mehr Marken wurde bei Gelbhalsmäusen nicht festgestellt. Mindestens 6 Monate nach Markierung konnten im Folgejahr noch 19 Individuen (174 Fänge) aufgrund ihrer Markierungen eindeutig identifiziert werden. Nach einem Jahr waren es noch 3 Individuen (24 Fänge), deren Marken (3× Grün, 4× Blau und 4× Rot) auch nach dieser Zeit noch deutlich erkennbar waren. Bei einem männlichen Tier (1× Grün und 4× Rot) lagen zwischen Markierungstag und letztem Wiederfangtag sogar 2 Winter bzw. 669 Tage!

Clethrionomys glareolus (n = 389): Insgesamt wurden 380 grüne, 415 blaue und 352 rote Marken vergeben. 278 Individuen (71,5 % der markierten Tiere) wurden mindestens einmal wiedergefangen. Das ergibt 262 wiedergefangene grüne, 302 blaue und 269 rote Marken. Bei 13 Tieren (4,7 % aller wiedergefangenen Individuen) wurden zusammen 15 verblaßte Marken (1,8 % aller wiedergefangenen Marken) registriert. Bei 11 Individuen waren je eine und bei 2 Individuen jeweils 2 Marken verschwunden. 10 der 15 Farbmarken verblaßten innerhalb der ersten Woche, eine nach ca. 5 Wochen und eine nach etwa 10 Wochen. 3 Verblassungen ließen sich nicht genau datieren (zwischen einem Tag und 2 Monaten nach dem Markieren). Alle 13 Tiere konnten trotz fehlender Marken eindeutig identifiziert werden. Mindestens 6 Monate nach Markierung konnten im Folgejahr noch 14 Individuen (181 Fänge) registriert werden, nach über einem Jahr noch 7 Tiere (39 Fänge), deren 9 grüne, 7 blaue und 6 rote Marken gut sichtbar waren und ein eindeutiges Wiedererkennen der Tiere erlaubten. Der größte Abstand zwischen Markierungstag und letztem Fangtag betrug 435 Tage bei einem weiblichen Tier (Markierung: 3× Blau).

3 Gelbhalsmäuse und 3 Rötelmäuse konnten beim Wiederfang nicht eindeutig identifiziert werden. Hier waren beim Markieren möglicherweise die Seiten vertauscht worden, oder es lagen Übertragungsfehler vor.

Bei den markierten *Microtus*-Arten betragen die größten Abstände zwischen Markie-

rungstag und Wiederfang für einen *M. subterraneus* 347 Tage und einen *M. agrestis* 219 Tage (jeweils blaue Marken).

Während das Anbringen und Wiedererkennen der Marken an den nur schwach behaarten Schwänzen der Langschwanzmäuse (Muridae) problemlos ist, erschwert die relativ starke Schwanzbehaarung der Wühlmausarten (Arvicolidae) die exakte Anbringung und Wiedererkennung der Farbmarken, besonders bei schlechter Beleuchtung. Dies ist möglicherweise der Grund für die etwas höhere Verblassungsrate bei *C. glareolus* gegenüber *A. flavicollis*. Zur sicheren Beurteilung der Markierung bei Wühlmäusen empfiehlt es sich deshalb, den Schwanz bei der Kontrolle anzufeuchten, wodurch die Schwanzhaut besser sichtbar wird.

Ein negativer Einfluß der Markierung auf den Zustand der Tiere konnte nicht festgestellt werden. Ein Vergleich der Gewichte von markierten und unmarkierten Tieren, getrennt nach Geschlecht und Altersgruppen ergab keine statistisch signifikanten Differenzen. Der Vergleich des allgemeinen Zustandes zwischen Erstfängen und markierten Wiederfängen ergab ebenfalls keine erkennbaren Unterschiede.

Eine krankhafte Veränderung an den Markierungsstellen wurde nur einmal festgestellt. In diesem Falle war die Schwanzbasis einer wiedergefangenen Rötelmaus, offensichtlich durch die Markierung ausgelöst, entzündet und dick. In anderen Fällen waren die Markierungspunkte, vermutlich aufgrund der injizierten Farbmenge, zwar verdickt, aber nicht entzündet.

Die geringen Verblassungsraten und die lange Haltbarkeit der Acrylfarben zeigen, daß die Markierungsmethode für mehrjährige Untersuchungen an Kleinsäugerarten der Gattungen *Apodemus*, *Clethrionomys* und *Microtus* geeignet ist. Anwendungen dieser Methode von JACOBS (1989), TEMPEL-THERERAN (1989) und HEYDENREICH (mündl. Mitt.) bestätigen dies auch für die Arten *Apodemus sylvaticus*, *Microtus arvalis* und *Microtus nivialis*.

Frau KATHARINA TEMPEL-THERERAN und Herrn Dr. HEIKO BRUNKEN danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskripts. Die Arbeit ist Teil eines Forschungsprojekts der Nationalparkverwaltung Berchtesgaden, finanziert vom Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen.

Literatur

- BRUNKEN, H. (1987): Markieren von Kleinfischarten mit Acryl-Farben am Beispiel der Bachschmerle (*Noemacheilus barbatulus* L.). J. Appl. Ichthyol. 3, 92-96.
- JACOBS, C. (1989): Untersuchungen zur Ökologie von Kleinsäugetieren im hochalpinen Bereich (Nationalpark Berchtesgaden). Dipl.Arbeit, Universität Marburg.
- HUGO, A. (1986): Habitatstrukturen von Kleinsäugetieren in Bergwäldern (Nationalpark Berchtesgaden). Dipl.Arbeit, TU Braunschweig.
- LOTTRICH, V. A.; MEREDITH, W. H. (1974): A technique and the effectiveness of various acrylic colors for subcutaneous marking of fish. Trans. Amer. Fish. Soc. 103, 140-142.
- TEMPEL-THERERAN, K. (1989): Zur Ökologie waldbewohnender Kleinsäugetiere im Nationalpark Berchtesgaden. Dipl.Arbeit, TU Braunschweig.
- TRESHER, R. E.; GRONELL, A. M. (1978): Subcutaneous tagging of small reef fishes. Copeia 2, 352-353.
- SYKORA, W. (1978): Methodische Hinweise zur Kleinsäugetierforschung. Abh. u. Ber. Naturkundl. Mus. „Mauritianum“ Altenburg 10, 1-33.

Anschrift des Verfassers: ANDREAS HUGO, Zoologisches Institut der Technischen Universität Braunschweig, Pockelsstr. 10a, W-3300 Braunschweig, FRG